

ST-I : LES RISQUES ET LES RESSOURCES GEOLOGIQUES

ST-I-2 LES RESSOURCES GEOLOGIQUES

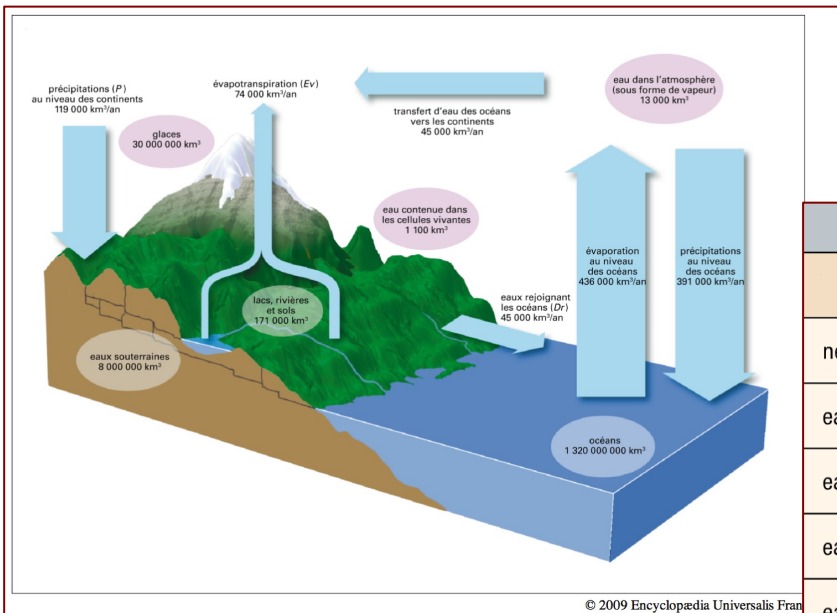


I. Les ressources géologiques : diversité et répartition

A. Diversité des ressources géologiques

1. Eau

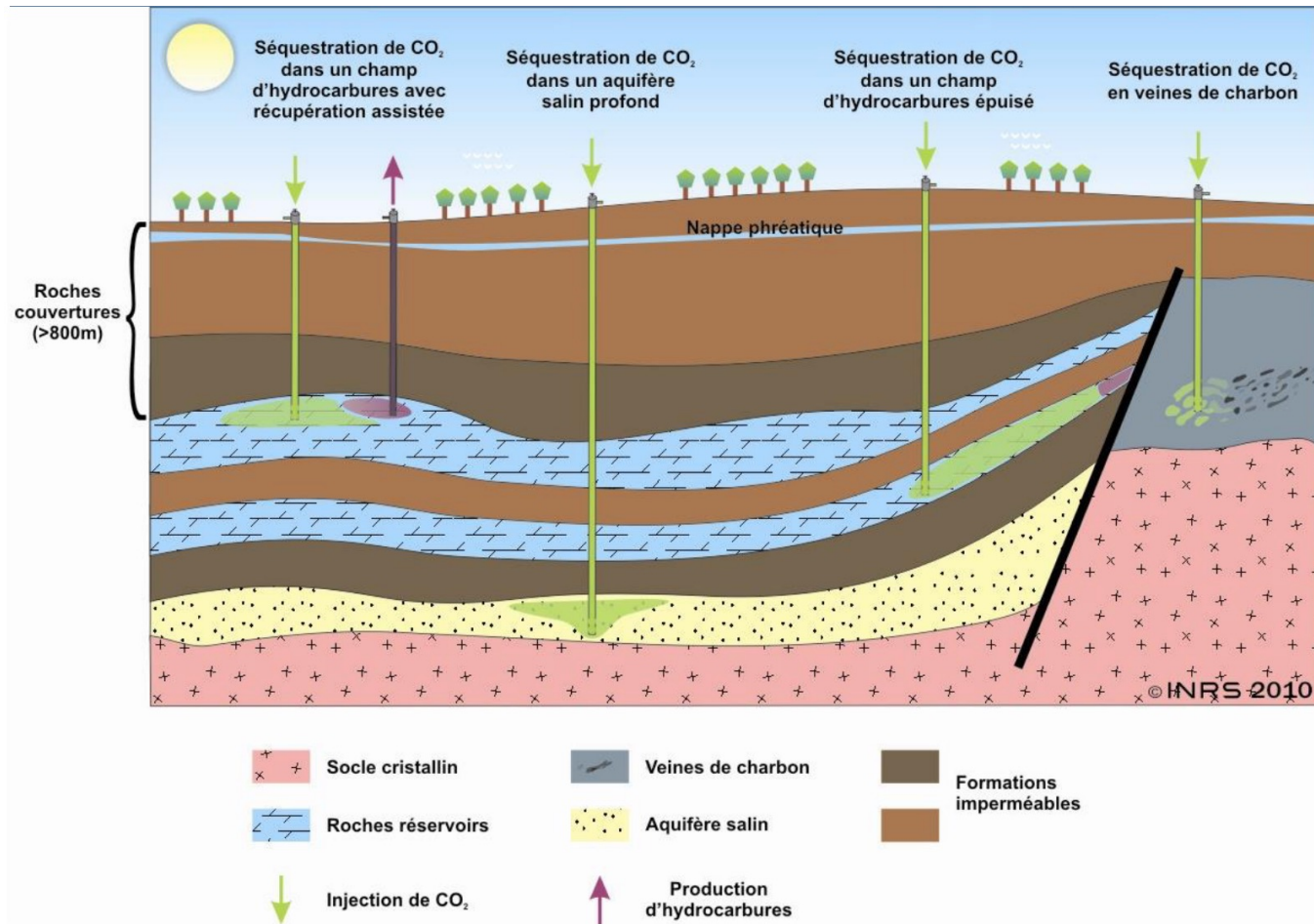
a. Eau renouvelable



b. Autres ressources en eau

Réserves d'eau douce	
milieux	volume (km ³)
neige et glace des pôles et des montagnes	30 000 000
eaux souterraines à moins de 500 m de profondeur	4 000 000
eaux souterraines à plus de 500 m de profondeur	4 000 000
eaux des lacs d'eau douce	100 000
eaux présentes dans les sols	70 000
eaux présentes à tout instant dans l'atmosphère	13 000
eaux présentes à tout instant dans toutes les rivières	1 000

c. L'eau peut s'accumuler et être stockée dans les aquifères



Source : INRS, 2010

2. Matériaux ou matériaux utiles

Figure 1

Transformation des matières premières de carrière

Matières premières	Produits élaborés	Traitement thermique
Calcaires	Chaux	Températures moyennes
Gypse	Plâtres	Basses températures
Calcaires, argiles	Ciments	Hautes températures
Bauxites, calcaires	Ciments alumineux	Très hautes températures Procédés métallurgiques
Argiles, sables	Tuiles et briques (produits rouges)	Hautes températures
Argiles, sables, feldspaths,...	Carrelages	Températures moyennes à élevées
Silice, feldspaths, pegmatites, Syénites, fondants, ...	Céramique sanitaire	Températures élevées
Silice, carbonates, oxydes de B, P, Ge, Al, Sels alcalins et alcalino-terreux	Verres	Températures élevées

On va surtout y retrouver
les gisements constitués de métaux

métaux ferreux -fer, nickel, cobalt par ex-,
métaux légers -aluminium par ex,
métaux de base -cuivre, plomb par ex-,
métaux précieux -or, argent par ex-,
« petits métaux » -arsenic, mercure par ex-,
métaux de récupération -sélénium par ex-,

les gisements non métalliques

diamant, soufre, potasse par ex-

3. Minerais

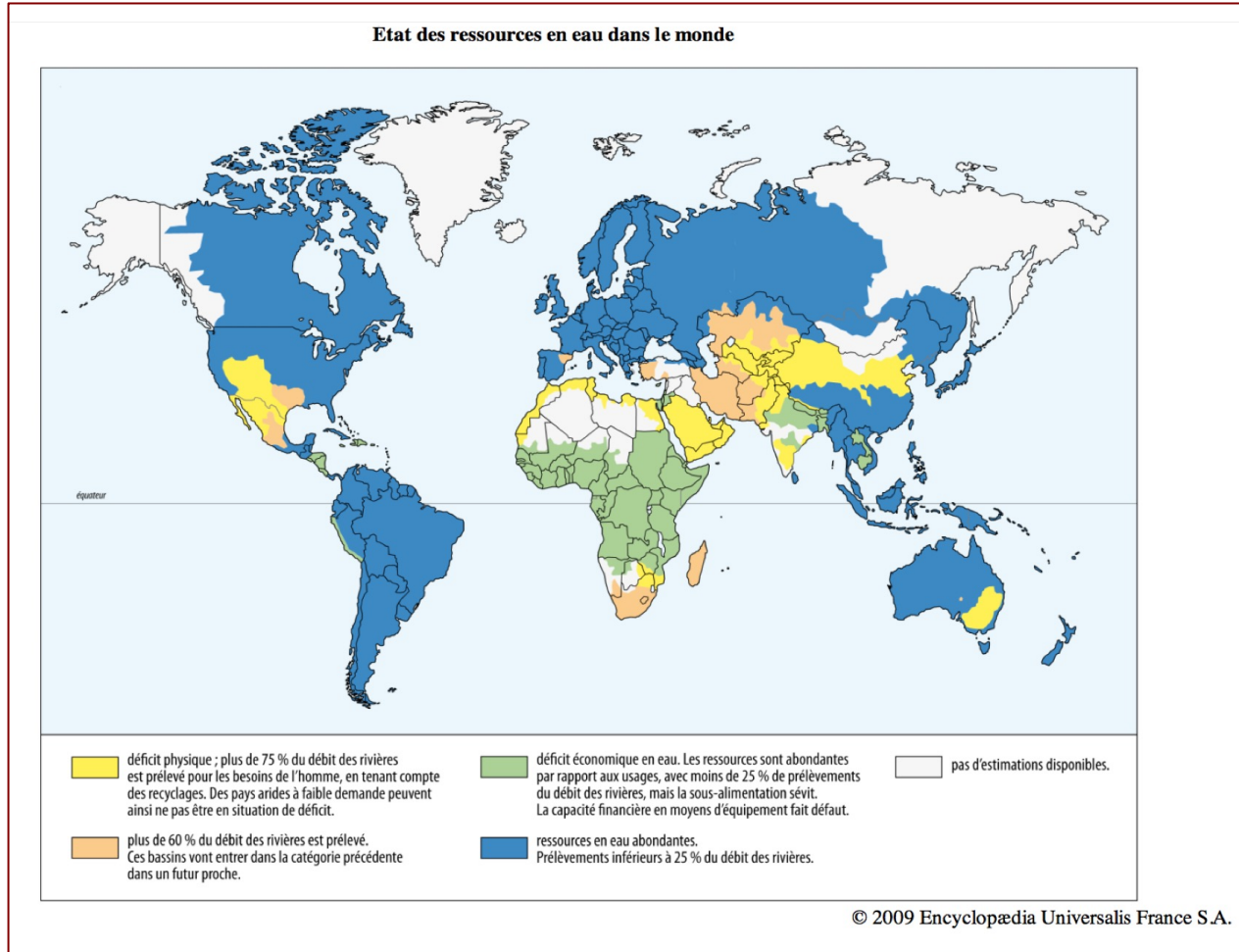
Tableau 19.1. Classification et usage des substances minérales (D'après Demange, com. pers.)

Eau	
Substances énergétiques	
Vapeur - Gaz naturel - Pétrole - Schistes bitumineux - Charbon - Lignite - Tourbe - Uranium	
Métaux	
Métaux ferreux	
Fer, Fe Nickel, Ni Cobalt, Co Chrome, Cr Manganèse, Mn Tungstène, W Molybdène, Mo Vanadium, V	Propriétés mécaniques, alliages magnétiques Aciers inoxydables, réfractaires (aéronautique), résiste à la corrosion Aciers rapides, alliages magnétiques, catalyse, céramique, verre Aciers spéciaux, inoxydables, réfractaires Aciers ordinaires et spéciaux (améliore la dureté et la durabilité) Carbure de tungstène: aciers à haute résistance, lampes, électrodes Aciers rapides, résiste à la corrosion (électronique) Aciers spéciaux et rapides
Métaux légers	
Aluminium, Al Titane, Ti	Résistance, alliages avec Mg, Zn, Cu (aéronautique, emballage) Légèreté et résistance, remplace le Pb pour la couleur blanche des peintures
Métaux de base	
Cuivre, Cu Plomb, Pb Zinc, Zn Étain, Sn	Conductibilité électrique, ductilité, résiste à la corrosion Usages chimiques, accumulateurs, plomb tétraéthyle (tuyaux) Alliages avec Al, résiste à la corrosion (fer blanc) Alliages
Métaux précieux	
Or, Au Argent, Ag Platine, Pt Platinoides (Rh, Pd, Os, Ir)	Usage monétaire, bijouterie, raccords électroniques Photo, électricité, électronique, bijouterie Électricité (électrodes), carbure, catalyse, bijouterie Rh: alliages ductiles; Pd: électronique
« Petits métaux »	
Arsenic, As Antimoine, Sb Bismuth, Bi Mercure, Hg Lithium, Li Béryllium, Be Niobium-Tantale Zirconium, Zr Terres rares Thorium, Th Rubidium, Rb	Usages chimiques Accumulateurs, peintures, ignifugeants Usages médicaux Batteries, alliages, catalyse Batteries, piles Alliages (bronze) Alliages ferreux Réfractaires, industrie nucléaire, céramiques Alliages ferreux, télévision couleur Filaments et tubes à vide Lasers
Métaux récupérés lors de l'exploitation d'autres métaux	
Gallium-Germanium Sélénium-Tellure Indium-Cadmium	Semi-conducteurs Semi-conducteurs Semi-conducteurs
Substances non métalliques	
Diamant, gemmes Soufre, sel, pyrite, chrome, bore Graphite Fluorine Barytine Potasse, phosphates, nitrates Quartz, Al-silicates, Al-chromite Diamant, corindon, grenat, grès Micas, asbeste, talc, vermiculite Feldspaths, quartz, argiles Ocre, argiles, diatomite, barytine Sables, graviers, pierre, ardoise, gypse, anhydrite, lave, pouzzolane, marbre, magnésite	Pierres précieuses: joaillerie, bijouterie Matériaux chimiques Industrie électrique (électrodes) Chimie, métallurgie de l'aluminium Boues de forage, papeterie Engrais Réfractaires Abrasifs Isolants, emballage Céramique, verrerie Peintures et charges Matériaux routiers et matériaux de construction

4. Ressources énergétiques

B. Répartition inégale des ressources géologiques

1. Eau



LEGENDE

Ressources en eau douce en m³
par habitant et par an

□ < 3000 m³

■ de 3000 à 25 000 m³

■ > 25 000 m³

▤ Pays utilisant > 20% de ses
ressources

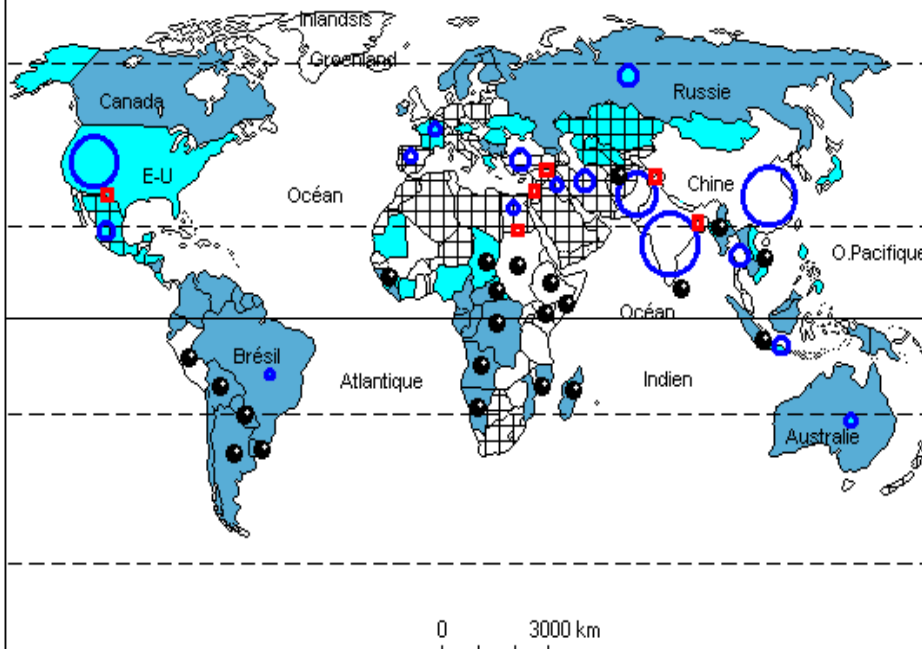
○ Pays de forte irrigation
(cercle proportionnel
à la superficie irriguée)

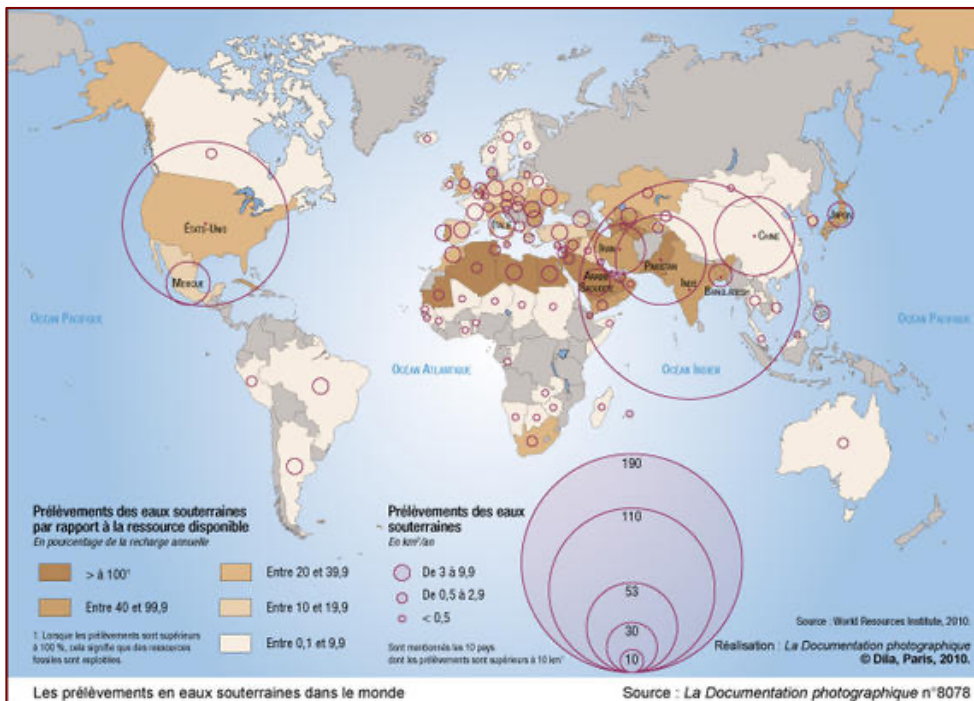
■ conflit ou tension lié à l'eau

● Moins de 50% de la population
a accès à l'eau potable

TITRE

L'EAU DANS LE MONDE





Etat des nappes au 1^{er} septembre 2013

Bulletin de Situation Hydrogéologique

Méthodologie :

Cette carte présente les indicateurs globaux traduisant les fluctuations moyennes des nappes. Ces derniers sont intégrateurs d'indicateurs ponctuels correspondant à des points de surveillance du niveau des nappes.

L'évolution récente traduit la variation du niveau d'eau par rapport au mois précédent (stable, à la hausse ou à la baisse). L'indicateur du niveau des nappes correspond quant à lui à la fréquence de retour du niveau mensuel moyen observé, réparti en cinq quantiles, du plus sec (en rouge) au plus humide (en bleu foncé).

Evolution récente

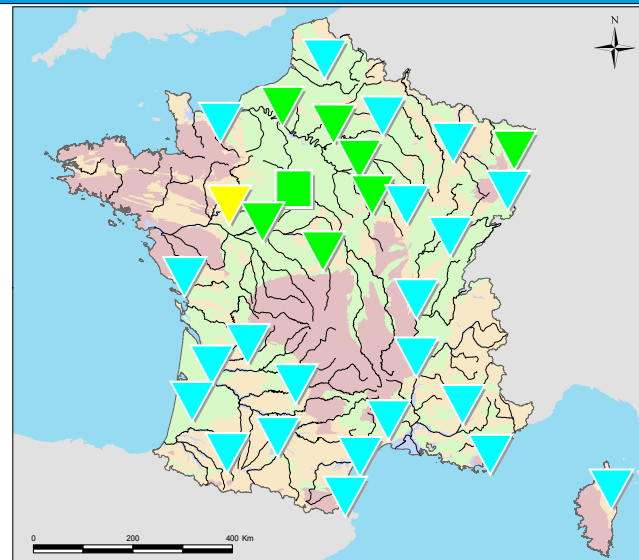
- ▲ En hausse
- Stable
- ▼ En baisse

Niveau des nappes

- Très supérieur à la normale
- Supérieur à la normale
- Niveau normal
- Inférieur à la normale
- Très inférieur à la normale

Type d'aquifère

- Terrain sédimentaire à nappes de grande capacité
- Terrain sédimentaire sans grandes nappes
- Terrain cristallin sans grandes nappes
- Zones alluviales sans grandes nappes



Carte établie à partir des données de la banque ADES acquises jusqu'au 31 août 2013

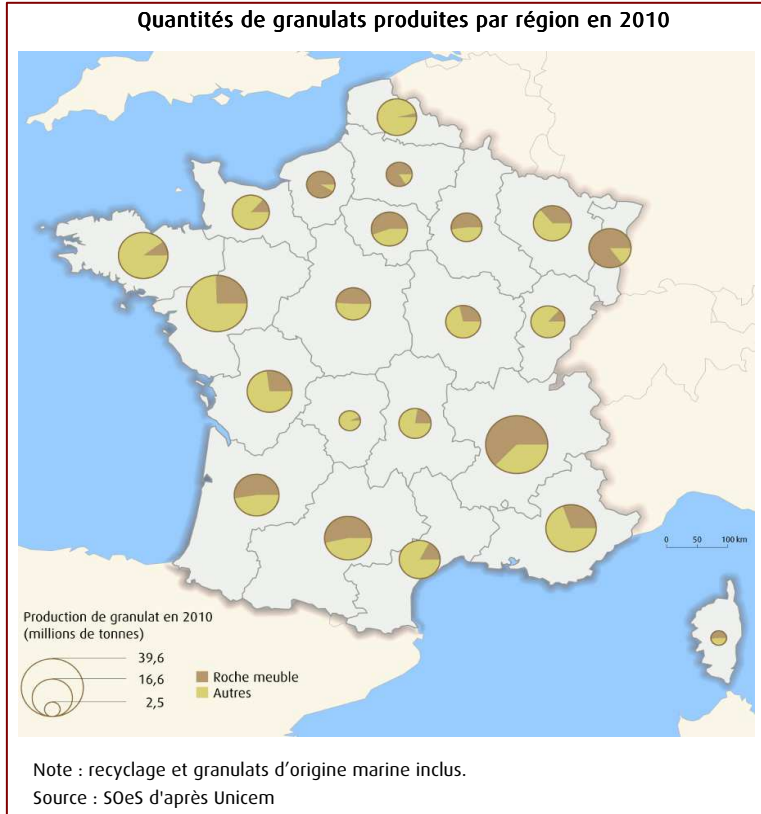
Source des données : banque ADES www.adefrance.fr / Fonds topographiques : IGN © - BD CARTO

Réalisation : BRGM, le 10/09/2013

Version : Presse

2. Matériaux

a .Un exemple : les granulats



b. Exemple régional : La Vallée Heureuse : Producteur de calcaire





Ballast calcaire 31/50 mm

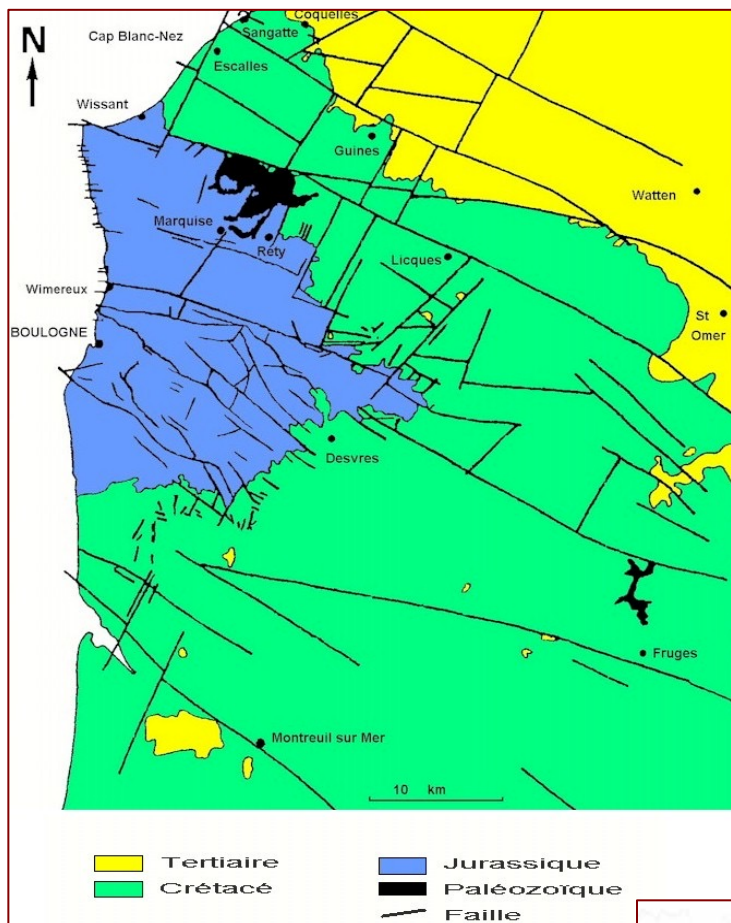


Gravillon calcaire lavé
4/20 mm

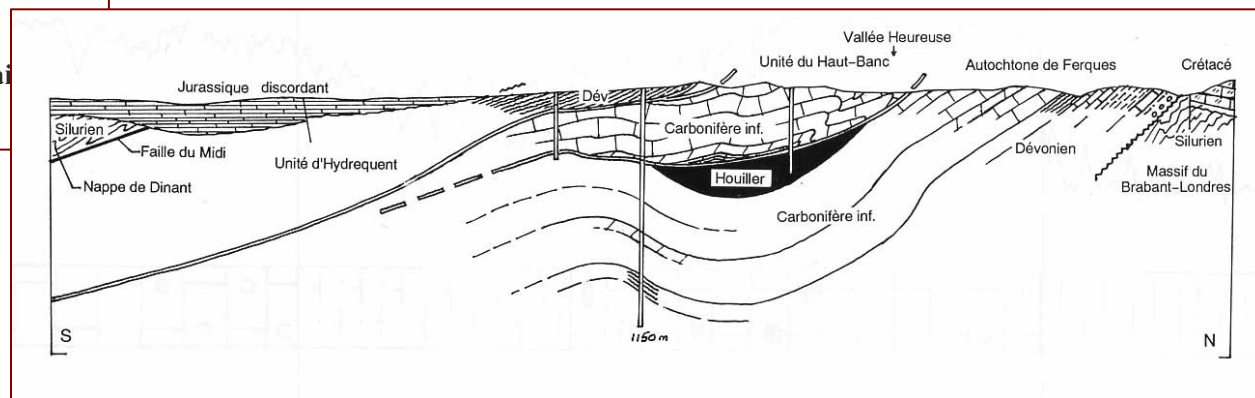


Gravillon calcaire lavé 4/6 mm





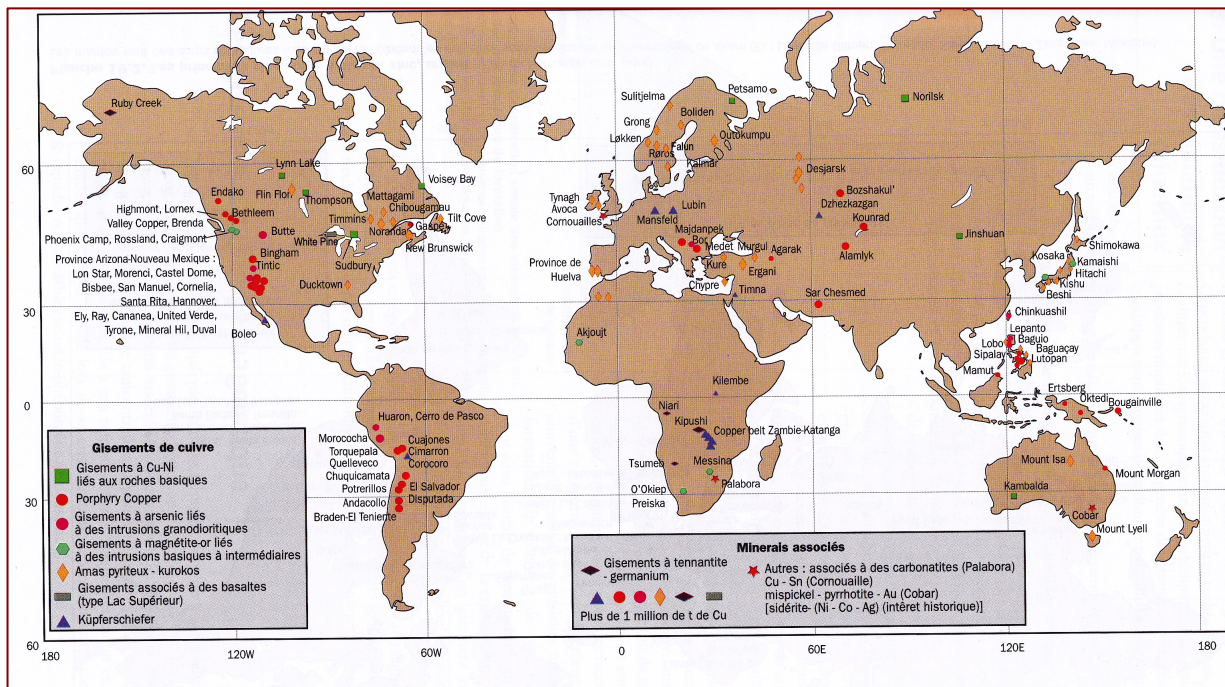
Carte géologique simplifiée du Boulonnais
(d'après Dupuis et al. 1989 et Colbeaux et al. 1993)



3. Minerais

a. Notion de gisement

b. étude d'un exemple : le cuivre



Mine de cuivre à ciel ouvert à
Escondida au Pérou (hauteur des
marches : 26m)

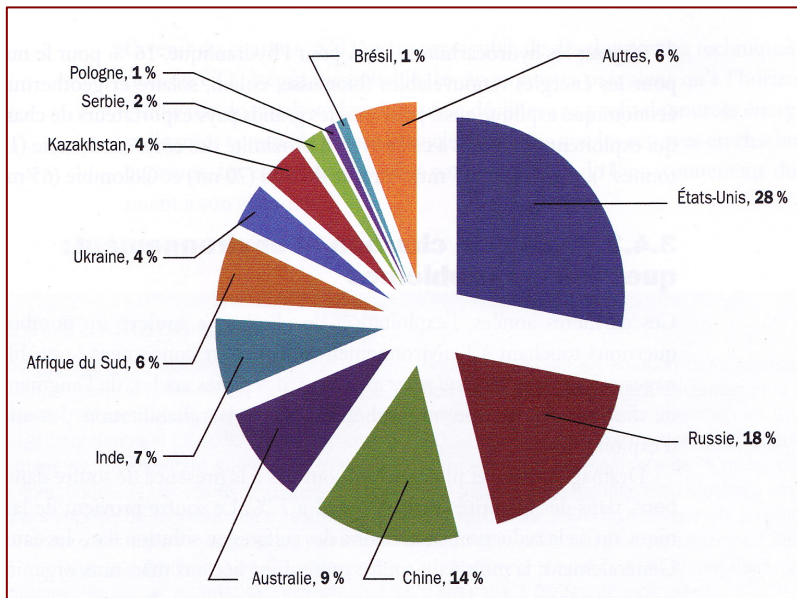




Un énorme glissement de terrain a englouti, aux deux tiers, la fosse profonde de 1 km et large de 4 km de la mine de cuivre à ciel ouvert de Bingham Canyon (avril 2013)

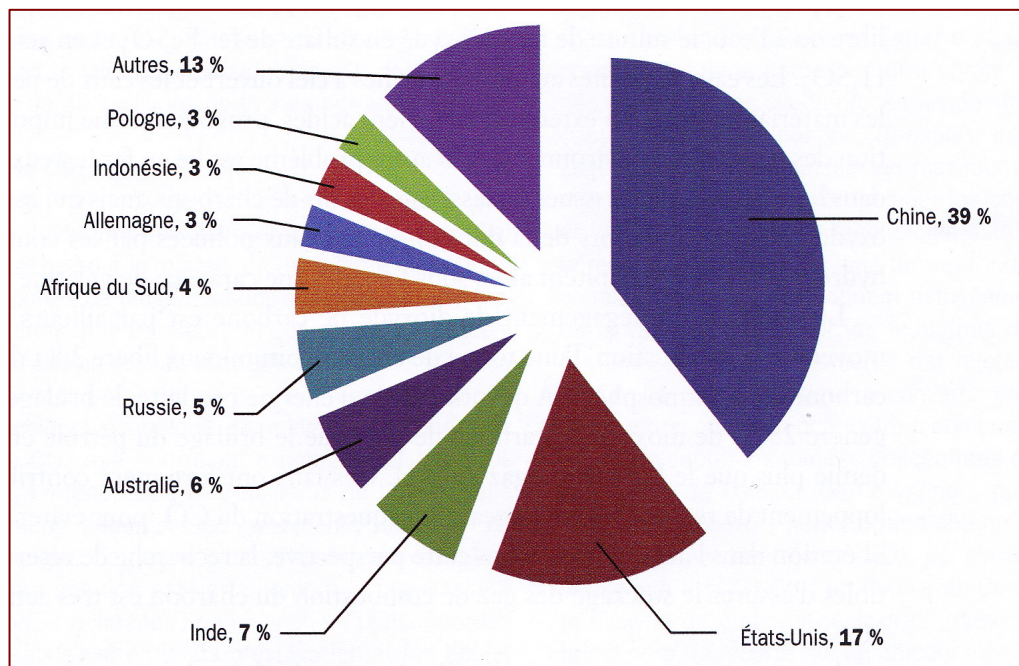
4. Ressources énergétiques à partir d'un exemple : le charbon

a .réserves mondiales et répartition



Répartition des réserves mondiales de charbon : 930 milliards de tonnes – 2009 (à gauche)

Répartition de la production mondiale de charbon : 6783 millions de tonnes -2009 (en bas)



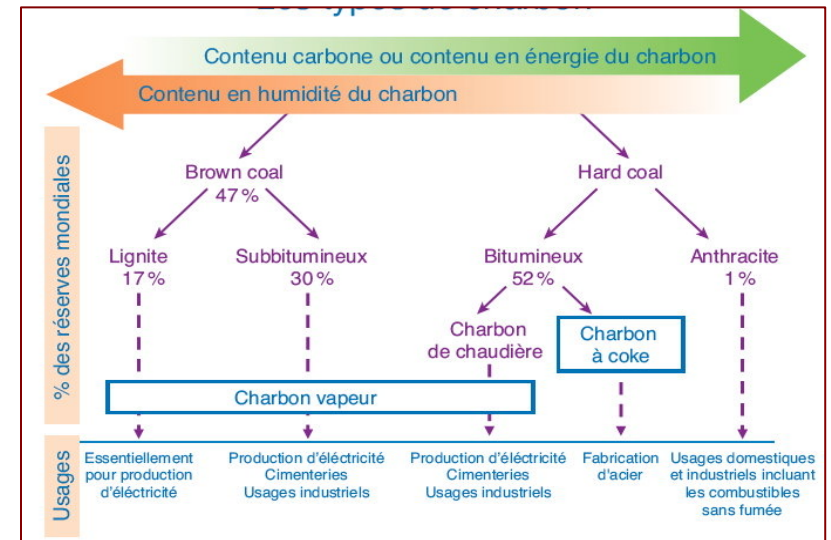
b. Le charbon en quelques mots

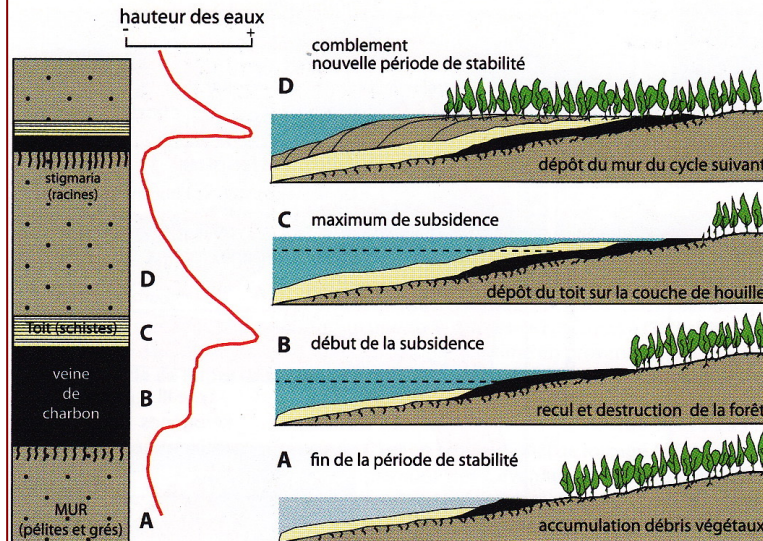
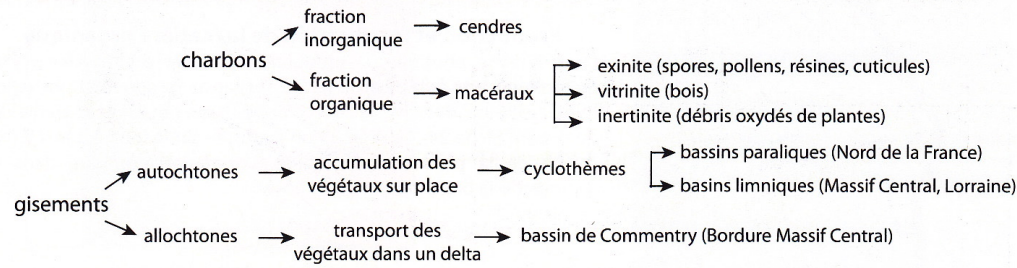


Sacs de charbon

Pouvoirs calorifiques des différents types de charbon (à gauche)
Usages des différents types de charbon (en bas)

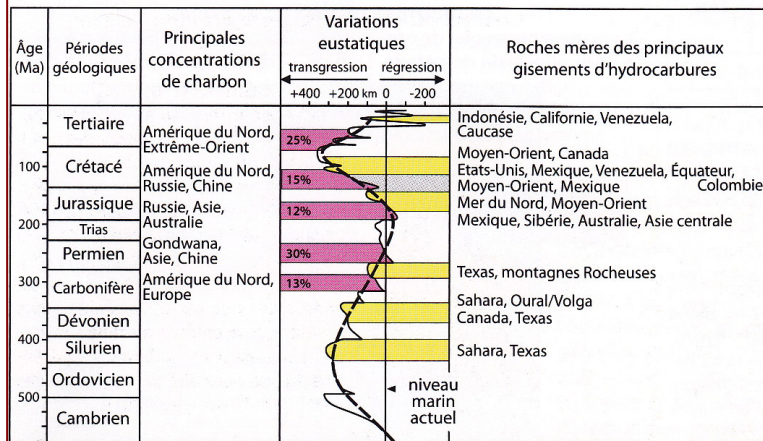
Types de charbon	Pouvoir calorifique (en kJ/kg)	Teneur en carbone (en %)
HOUILLE		
- Anthracite	33 500 - 34 900	93 - 97
- Charbon maigre et houille anthraciteuse	34 900 - 36 000	90 - 93
- Charbon demi-gras ou semi-bitumineux	35 000 - 37 000	80 - 90
- Charbon gras ou bitumineux à coke	32 000 - 37 000	75 - 90
- Flambant	32 700 - 34 000	70 - 80
LIGNITE	≤ 25 110	50 - 60
TOURBE	12 555	≤ 50





Cyclothèmes houillers Bassin paraliq du Nord de la France

Les cyclothèmes (A,B,C), qui étaient interprétés classiquement en termes de pulsions de subsidence, sont réinterprétés dans le cadre de la stratigraphie séquentielle (fiche 83) en faisant jouer un rôle à l'eustatisme. La fréquence des cyclothèmes évoque un contrôle orbito-climatique de type Milankovitch (glacio-eustatisme).



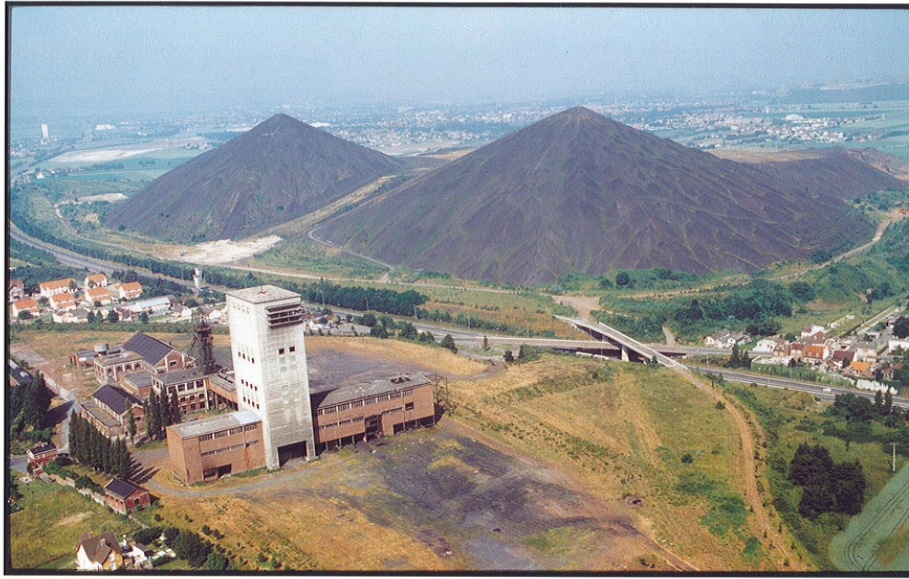
Âges des principaux gisements de charbon et roches-mères des pétroles

La comparaison avec la courbe eustatique montre que les principales roches-mères (en rose) correspondent aux phases transgressives de second ordre et les gisements de charbon (en jaune) aux phases régressives.

II. Ressources géologiques et activités humaines

A. Adaptation de l'activité humaine aux conditions locales

1. exploitation minière et environnement



Fosse du 11-19 à LENS / Juin 94

Photo: Dominique BOKALO / CRNPdeC

Fosses 11 et 19 (terrils de 182 et 184m)
Loos en Gohelle prêt de Lens
Terrils = accumulation de résidus miniers,
Composés principalement de schistes





2. Un exemple de reconversion :



B. Acheminement – échanges à différentes échelles

1. dans le cas d'une ressource rare
2. dans le cas d'une ressource locale abondante

III. Le Géologue et les ressources

A. Exploitation adaptée des ressources

B. Recherche de nouvelles ressources



© Ifremer-Nautile/Campagne Nodinaut 2004
Concombre de mer sur un fond à nodules
du Pacifique nord, par 5.000 m de fond



